

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication : 2.109.961
(A n'utiliser que pour
le classement et les
commandes de reproduction.)
(21) N° d'enregistrement national : 71.36066
(A utiliser pour les paiements d'annuités.
les demandes de copies officielles et toutes
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

(15) BREVET D'INVENTION

PREMIÈRE ET UNIQUE
PUBLICATION

(22) Date de dépôt 7 octobre 1971, à 13 h 39 mn.
Date de la décision de délivrance..... 2 mai 1972.
Publication de la délivrance..... B.O.P.I. — «Listes» n. 21 du 26-5-1972.

(51) Classification internationale (Int. Cl.) F 16 h 1/00//B 60 t 8/00.

(71) Déposant : TEVES Alfred, G.M.B.H., résidant en République Fédérale d'Allemagne.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire :

(54) Dispositif de différentiel du type à blocage, en particulier pour les véhicules à moteur.

(72) Invention de : Werner Fink.

(33) (32) (31) Priorité conventionnelle : *Demande de brevet déposée en République Fédérale
d'Allemagne le 7 octobre 1970, n. P 20 49 262.0 au nom de la demanderesse.*

La présente invention concerne un dispositif pour bloquer la boîte de différentiel, en particulier la boîte de différentiel des véhicules à moteur.

Dans les véhicules à moteur, la boîte de différentiel assure la transmission des forces motrices aux deux arbres moteurs de l'essieu arrière et la liaison de ces deux derniers entre eux. Elle répartit uniformément la force motrice aux deux roues motrices en même temps qu'elle permet des différences de couple entre les deux roues motrices notamment dans les virages.

Dans la pratique, au cours de la conduite, il peut se faire que l'effet mentionné ci-dessus de la boîte de différentiel ne soit pas souhaitable. Il en est ainsi durant le démarrage lorsque, par suite d'un chargement inégal ou d'un coefficient inégal de frottement au sol, la plus grande poussée possible d'une roue motrice est plus faible, celle de l'autre roue motrice étant supérieure à la force motrice, à la surface de contact de la roue avec le sol. Du fait que le couple est toujours réparti uniformément aux deux roues motrices, quelles que soient les conditions de vitesse et d'accélération, la poussée transmise des roues à l'essieu ne peut correspondre qu'à la plus faible des deux poussées. Les poussées des roues motrices peuvent alors être insuffisantes pour assurer le démarrage. L'une des roues motrices patine alors, du fait que sa vitesse augmente, tandis que l'autre roue demeure immobile, sans se déplacer. Pour compenser cet effet nuisible de la boîte de différentiel et éviter par conséquent le patinage de la roue reposant sur un sol glissant, on a jusqu'alors fréquemment prévu un blocage du différentiel, manoeuvrable à la main, se présentant par exemple sous la forme d'un embrayage à griffes amovible qui relie un essieu arrière avec le corps du différentiel. De ce fait, l'effet de la boîte de différentiel est éliminé et l'essieu moteur est pratiquement transformé en un arbre rigide qui peut recevoir et transmettre l'intégralité de la force motrice.

La présente invention a pour objet de prévoir un dispositif perfectionné, au fonctionnement sûr, qui puisse être manoeuvré facilement par le conducteur et qui empêche que l'intégralité de la force motrice ne soit transmise qu'à une seule roue lors du démarrage. La présente invention a pour objet final d'empêcher que la roue à laquelle, compte tenu des circonstances extérieures, la totalité du couple serait transmise, ne patine pas au démarrage, sa vitesse ou plutôt son accélération étant excessive, assurant ainsi une répartition presque uniforme du couple aux deux roues motrices.

Suivant l'une des caractéristiques de l'invention, ce résultat est obtenu en combinant un dispositif destiné à engendrer la pression de freinage dans le cylindre de frein sur roue avec un système d'anti-dérapiage bien connu agissant dans le cas d'une rotation excessive de la roue.

Le dispositif sensible ou le système électronique respectivement, d'un système d'anti-dérapiage bien connu, destiné à signaler le degré d'accélération

de la roue, est suivi d'un étage déclencheur supplémentaire apte à répondre à un certain seuil d'accélération excessif et dont le signal de sortie agit sur les vannes qui régulent la pression dans le cylindre de frein sur roue.

Dans un système d'anti-dérapiage bien connu qui fonctionne avec une vanne
5 d'admission et une vanne de sortie suivant le principe qui consiste à refouler l'agent de pression de la partie de la conduite de freinage reliée au cylindre de frein sur roue, il est prévu un accumulateur qui est relié au cylindre de frein sur roue par l'intermédiaire d'une conduite d'agent de pression et d'une vanne intercalée dans cette conduite et qui est normalement fermée. L'étage
10 déclencheur, en réponse à un certain seuil correspondant à une accélération excessive, agit, directement ou indirectement, par l'intermédiaire d'un amplificateur de sortie, sur les vannes d'admission et de sortie, la vanne d'admission étant normalement ouverte et intercalée dans le circuit de freinage entre le cylindre moteur et le cylindre de frein sur roue, la vanne de sortie étant
15 normalement fermée et intercalée entre l'accumulateur et le cylindre de frein sur roue.

Le circuit électrique dans lequel l'étage déclencheur est connecté doit être fermé au moyen d'un commutateur manoeuvré par le conducteur. L'étage déclencheur est intégré dans le système électronique du système d'anti-dérapiage,
20 ledit système électronique fonctionnant également à partir d'étages déclencheurs sensibles à des seuils d'accélération ou de décélération. Une réaction des étages déclencheurs individuels entre eux-mêmes est évitée au moyen de diodes placées aux points d'intersection.

Le commutateur qui doit être manoeuvré par le conducteur étant fermé et
25 le seuil d'accélération de l'étage déclencheur étant dépassé, la vanne d'admission et la vanne disposée entre l'accumulateur et le cylindre de frein sur roue sont amenées dans leur position de commutation ; quand ledit seuil d'accélération est de nouveau dépassé, cette fois dans le sens d'une réduction, les deux vannes reviennent à leur position normale.

30 Dans un système d'anti-dérapiage fonctionnant avec une vanne séparatrice et un piston de poussée à commande hydraulique commandé en fonction du principe de dilatation de volume, les vannes qui commandent le déplacement du piston de poussée peuvent être actionnées aussi bien par les signaux des étages déclencheurs des systèmes d'anti-dérapiage, que par le signal de sortie de l'étage
35 déclencheur qui répond au seuil d'accélération excessive.

Les enroulements de la vanne électromagnétique raccordée entre un accumulateur et la chambre annulaire du piston de poussée, et normalement fermée, ainsi que les enroulements de la vanne électromagnétique raccordée entre un réservoir et la chambre annulaire du piston de poussée et normalement ouverte,
40 sont disposés en série dans un circuit électrique destiné à être fermé et

interrompu au moyen d'un commutateur magnétique normalement ouvert et au moyen d'un élément commutateur normalement fermé.

L'élément commutateur normalement fermé est manoeuvré ou déclenché par le signal de sortie de l'étage déclencheur sensible au seuil d'accélération excessive. Le commutateur mécanique étant fermé et l'étage déclencheur n'étant pas encore excité, les deux vannes électromagnétiques sont amenées dans leurs positions de commutation et le piston de poussée vient ainsi occuper une position qui a pour effet de dilater le volume du circuit de freinage. Lorsque l'étage déclencheur répond, le circuit excitateur électrique est interrompu par rapport aux vannes, au moyen des éléments commutateurs mentionnés, et les vannes, ainsi que le piston de poussée, reviennent à leurs positions initiales, ce qui a pour effet d'élever la pression de freinage.

Le seuil d'accélération excessive de l'étage déclencheur est fixé de préférence à + 1,0g.

Les objets et caractéristiques de la présente invention apparaitront plus clairement à la lecture de la description suivante d'exemples de réalisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins ci-annexés dans lesquels :

La figure 1 représente schématiquement un système selon l'invention pouvant être utilisé dans les véhicules équipés de systèmes d'anti-dérapiage/ fonctionnant le principe qui consiste à expulser l'agent de pression de la partie de conduite de freinage reliée au cylindre de frein sur roue.

La figure 2 représente des schémas qui illustrent le fonctionnement du système selon l'invention, tel que le montre la figure 1.

La figure 3 représente schématiquement un système selon l'invention destiné à être utilisé dans les véhicules équipés de systèmes d'anti-dérapiage fonctionnant suivant le principe de la dilatation de volume.

La figure 4 représente des schémas illustrant le fonctionnement du système selon l'invention tel qu'il est représenté à la figure 3.

Pour permettre une meilleure compréhension de l'invention, on va maintenant décrire le principe de fonctionnement du système d'anti-dérapiage de la figure 1, bien connu, par rapport à une seule roue.

La conduite d'agent de pression entre le cylindre moteur 1 et le cylindre de frein sur roue 2 est subdivisée en deux portions 4 et 5 au moyen d'une vanne d'admission 3, normalement ouverte. La portion 5 de la conduite d'agent de pression est reliée au cylindre de frein sur roue 2 et, au moyen d'une vanne de sortie 6, normalement fermée, au réservoir 7 du système de freinage. Un dispositif sensible 8 et un système électronique 9, connectés en série, indiquent les accélérations et décélérations respectives de la roue. Le système électronique 9 est suivi tout d'abord par deux étages déclencheurs 10 et 11

prévus pour le système d'anti-dérapiage et agissant sur un élément de maintien 12 et sur les deux amplificateurs finals 13 et 14 qui, de leur côté, fournissent le courant d'excitation pour la vanne d'admission 3 et la vanne de sortie 6, qui sont commandées électromagnétiquement. Lorsque la roue excède une certaine

5 décélération critique durant le freinage et risque ainsi de se bloquer, l'étage déclencheur 10 est excité et envoie un signal de sortie qui ferme la vanne d'admission 3 par l'intermédiaire de l'amplificateur final 14 et ouvre la vanne de sortie 6 par l'intermédiaire de l'amplificateur final 13. En même temps un élément de maintien 12 relié en parallèle à la connexion aboutissant à l'ampli-

10 ficateur final 14 est chargé et placé dans sa position de fonctionnement. Les vannes d'admission et de sortie ayant assumé leurs positions de commutation, la pression hydraulique dans la section 5 de la conduite d'agent de pression reliée au cylindre de frein sur roue 2 est ainsi réduite par le refoulement d'agent de pression dans le réservoir 7, et la roue est de ce fait réaccélérée. Lorsque la

15 roue vient au-dessous du seuil de décélération mentionné ci-dessus, le courant d'excitation fourni à la vanne de sortie 6 est interrompu de sorte que cette dernière se ferme tandis que la vanne d'admission 3 demeure fermée par suite de l'action de l'élément de maintien 12, jusqu'au moment où l'étage déclencheur 11 répond à un certain seuil d'accélération, de préférence à une réaccélération

20 maximale, l'élément de maintien 12 étant ainsi mis hors d'action. La vanne d'admission 3 revient alors également à sa position initiale faisant de nouveau communiquer le cylindre moteur 1 et le cylindre de frein sur roue 2 en vue d'une nouvelle opération de freinage.

La présente invention utilise plusieurs éléments de construction du système

25 d'anti-dérapiage pour constituer un dispositif assumant les fonctions d'un blocage de différentiel. Le but de la présente invention est d'éviter l'accélération excessive d'une roue tandis que l'autre roue du même essieu moteur demeure fixe, et de faciliter ainsi le démarrage du véhicule.

Dans ce but, il est possible de connecter un étage déclencheur supplémen-

30 taire 16 à la suite du système électronique 9 en actionnant un bouton-poussoir 15, ledit étage déclencheur 16 répondant à une certaine valeur d'accélération. Le signal de sortie de cet étage déclencheur 16 agit sur un amplificateur final 17 qui fournit le courant d'excitation à une autre vanne 18 à commande électromagnétique. Cette vanne 18 est reliée à une conduite d'agent de pression 19 qui fait

35 communiquer un accumulateur d'agent de pression 20 avec le cylindre de frein sur roue 2. Ladite vanne 18 est fermée dans sa position de repos. De plus, le signal de sortie de l'étage déclencheur 16 agit sur l'amplificateur final 14 qui commande la vanne d'admission 3. Les diodes 21, 22, 23 placées en avant du point d'intersection des conduites d'alimentation de courant des étages

40 déclencheurs 10, 16 et de l'élément de maintien 12 empêchent une réaction des

étages déclencheurs individuels entre eux.

Les graphiques de la figure 2 illustrent le principe de fonctionnement du système décrit ci-dessus. Ainsi qu'il résulte de ce qui précède, ils montrent :

- la courbe de la vitesse w d'une roue durant le démarrage, lorsqu'on utilise le dispositif prévu selon l'invention (courbe I) ;
- la courbe d'accélération β de la même roue (courbe II) ;
- les opérations de commutation assurées par les trois vannes :

V_1 = vanne d'admission 3

V_2 = vanne de sortie 6

V_3 = vanne 18

au cours du démarrage lorsqu'on utilise le dispositif selon l'invention (courbe III)

La courbe caractéristique p de la pression dans le cylindre de frein sur roue (courbe IV).

- Dans le cas où le conducteur souhaite l'action d'un blocage du différentiel il ferme le commutateur en manoeuvrant un bouton-poussoir 15 ledit commutateur maintenant le système en position de fonctionnements aussi longtemps qu'il est fermé. S'il se produit une accélération de la roue qui dépasse $+1,0g$ (figure 2, courbe II) l'étage déclencheur 16 est excité et les enroulements de la vanne d'admission 3 et de la vanne 18 reçoivent du courant électrique par l'intermédiaire de leurs amplificateurs finals 14, 17. La vanne d'admission 3 se ferme et isole le cylindre de frein sur roue 2 du cylindre moteur 1 tandis que la vanne 18 s'ouvre de manière que la pression de l'accumulateur 20 soit transférée par l'intermédiaire de la conduite d'agent de pression 19 dans le cylindre de frein sur roue. Les freins sont serrés et la roue est freinée jusqu'au moment où l'accélération descend au-dessous d'une valeur inférieure à $+1,0g$. L'étage déclencheur revient alors à sa position de repos et le courant d'excitation des deux vannes 3, 18 est interrompu, lesdites vannes 3, 18 revenant ainsi également à leurs positions initiales. L'accumulateur 20 est isolé du cylindre de frein sur roue 2 et la pression qui règne dans celui-ci et dans la portion 5 de la conduite d'agent de pression s'abaisse et passe par la vanne d'admission 3 et le cylindre moteur 1 pour revenir au réservoir 7. Ce processus peut être répété plusieurs fois jusqu'à ce que le véhicule atteigne une certaine vitesse, le commutateur du bouton-poussoir 15 étant de nouveau ouvert.

- La figure 3 représente un exemple de réalisation de l'invention en relation avec un système d'anti-dérapiage bien connu fonctionnant suivant le principe de la dilatation de volume. Pour faciliter la compréhension, ce principe de fonctionnement sera également décrit.

Dans la conduite d'agent de pression 25 qui fait communiquer le cylindre moteur 26 et le cylindre de frein sur roue 27, sont intercalés un piston de poussée 28 et une vanne séparatrice 29. Le piston de poussée 30 comporte une

surface annulaire 31 formée par un étagement. La chambre annulaire 32 du piston de poussée 28 formée par la surface annulaire 31 d'une part est reliée à un accumulateur d'agent de pression 35 au moyen d'une conduite d'agent de pression 33 par l'intermédiaire d'une vanne 34 qui, en position de repos, est fermée.

5 D'autre part elle communique avec le réservoir 38 du système de freinage au moyen d'une conduite d'agent de pression 36 et par l'intermédiaire d'une vanne 37 qui est ouverte dans sa position de repos. Dans ce cas également, un dispositif sensible 39 et un système électronique 40 connectés en série signalent les accélérations et les décélérations de la roue. Les étages déclencheurs 41 et 42

10 utilisés pour le système d'anti-dérapiage agissent par l'intermédiaire d'un élément de maintien 43 sur les deux amplificateurs finals 44, 45 qui actionnent les deux vannes 34 et 37. L'élément de maintien 43 dans la connection entre l'étage déclencheur 41 sensible aux seuils de décélération et les amplificateurs finals 44, 45 est shunté par une connection à une direction 46. Lorsque la roue

15 dépasse un certain seuil de décélération, l'étage déclencheur 41 est actionné et envoie un signal aux deux amplificateurs 44, 45 par la connexion à une direction 48, l'élément de maintien 43 qui est connecté en parallèle dans le circuit de courant étant simultanément chargé. Le courant d'excitation provenant des amplificateurs 44, 45 actionne les vannes 34, 37. La vanne 37 se ferme et

20 isole la chambre annulaire 32 du réservoir 38 tandis que la vanne 34 s'ouvre et met en communication l'accumulateur 35 et la chambre annulaire 32. La pression de l'accumulateur qui agit maintenant sur la surface annulaire 31 déplace le piston de poussée 30 à l'encontre de la force d'un ressort 47. La vanne séparatrice 29 se ferme et interrompt la conduite d'agent de pression entre le cylindre

25 moteur 26 et le cylindre de frein sur roue 27, tandis que le déplacement du piston séparateur 30 provoque un abaissement de la pression dans la portion du circuit de freinage qui communique avec le cylindre de frein sur roue, de manière que la roue réaccélère. Lorsque la roue vient au-dessous du seuil de décélération mentionné ci-dessus l'étage déclencheur 41 revient à sa position

30 initiale et les deux vannes 34, 37 sont maintenues dans leurs positions de commutation au moyen de l'énergie accumulée dans l'élément de maintien 43 jusqu'à ce que l'étage déclencheur 42 soit excité par un certain seuil d'accélération, de préférence le maximum de réaccélération et mettre hors service l'élément de maintien 43. Le courant d'excitation est alors interrompu et l'ensemble

35 du système revient à sa position initiale.

Pour parvenir au but fixé, le système électronique 40 est muni d'un étage déclencheur supplémentaire 48, sensible à un seuil d'accélération déterminé avec précision, et agissant sur un élément commutateur 49, qui est normalement commuté pour permettre le passage et qui est intercalé dans un circuit de

40 courant 50.

Ledit circuit de courant 50 doit être fermé par le conducteur qui actionne pour cela un bouton-poussoir 51, les enroulements des deux vannes électromagnétiques 34, 37 étant connectés en série dans ledit circuit de courant.

Les graphiques de la figure 4 illustrent le principe de fonctionnement du système prévu selon l'invention et représentent :

- le tracé de la vitesse ω de la roue durant le démarrage quand on utilise le système prévu selon l'invention (courbe I) ;
- le tracé β de l'accélération de la même roue (courbe II) ;
- les opérations de commutation réalisées par les vannes

V_1 = vanne d'accumulateur 34
 V_2 = vanne de réservoir 37 (courbe III').

La courbe caractéristique p de la pression dans le cylindre de frein sur roue durant le démarrage (courbe IV).

Lors du démarrage, le conducteur manoeuvre la pédale de frein, en y maintenant son pied, puis il actionne le bouton-poussoir 51 de manière à fermer le commutateur correspondant et par conséquent le circuit électrique 50. Les vannes 34 et 37 sont amenées dans leurs positions de commutation et le piston de poussée assume la position représentée en pointillé à la figure 3, la pression de freinage dans le circuit de freinage 25 s'abaissant à zéro. S'il se produit au cours du démarrage une accélération de la roue qui dépasse 1,0g (courbe II, figure 4) l'étage déclencheur 48 répond et interrompt le circuit électrique 50 au moyen de l'élément commutateur 49. Les deux vannes 34 et 37 et, par conséquent, le piston de butée 30, assument leurs positions normales, tandis que la vanne séparatrice 29 s'ouvre et fait communiquer le cylindre moteur 26 et le cylindre de frein sur roue 27. La pression de freinage qui s'établit freine la roue. Lorsque la roue vient au-dessous du seuil d'accélération de 1,0g, le signal du déclencheur 48 est interrompu, le circuit électrique 50 est fermé par l'élément commutateur 49, et les vannes 34, 37 reviennent à leurs positions de commutation, dès que la pression de freinage s'abaisse. Ce processus peut être répété plusieurs fois. Après avoir réussi le démarrage le conducteur écarte son pied de la pédale de frein et libère le bouton-poussoir 51.

La présente invention permet d'équiper le véhicule d'un dispositif assumant les fonctions d'un blocage du différentiel simplement en ajoutant quelques éléments à un système d'anti-dérapiage déjà prévu. En opposition aux dispositifs mécaniques connus, ce dispositif, en fonction de l'accélération respective de la roue, fonctionne de façon plus précise et automatiquement adaptée à la situation.

Bien que les principes de la présente invention aient été décrits ci-dessus en relation avec des exemples particulier de réalisation, on comprendra clairement que ladite description est faite seulement à titre d'exemple et ne limite pas la portée de l'invention.

REVENDICATIONS

1°) Dispositif de différentiel du type à blocage, en particulier pour véhicules à moteur, caractérisé en ce que, dans le cas d'une vitesse excessive de la roue, un dispositif destiné à engendrer la pression de freinage dans le
5 cylindre de frein sur roue est combiné à un système d'anti-dérapiage bien connu.

2°) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif sensible ou le système électronique d'un système d'anti-dérapiage bien connu et qui signale l'accélération de la roue, est suivi par un étage déclencheur qui répond à un certain seuil d'accélération excessif, le signal de sortie dudit étage déclen-
10 cheur agissant sur des vannes qui modifient la pression dans le cylindre de frein sur roue.

3°) Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce qu'un accumulateur est disposé dans un système d'anti-dérapiage bien connu qui fonctionne avec une vanne d'admission et une vanne de sortie suivant le
15 principe de refoulement d'agent de pression de la partie de conduite de freinage reliée au cylindre de roue, ledit accumulateur étant en communication avec le cylindre de frein sur roue, par l'intermédiaire d'une conduite d'agent de pression et d'une vanne intercalée dans ladite conduite d'agent de pression qui est normalement fermée, l'étage déclencheur qui est sensible à un certain seuil
20 d'accélération excessive agissant directement ou indirectement sur la vanne d'admission normalement ouverte aussi bien que sur la vanne normalement fermée, par l'intermédiaire d'un amplificateur final pour chacune d'entre elles, la vanne d'admission étant placée dans le circuit de freinage entre le cylindre moteur et le cylindre de frein sur roue, l'autre vanne étant placée entre l'accumulateur
25 et le cylindre de frein sur roue.

4°) Dispositif selon la revendication 1, la revendication 2 ou encore la revendication 3, caractérisé en ce que le circuit électrique dans lequel est connecté l'étage déclencheur doit être fermé au moyen d'un commutateur manoeuvré par le conducteur.

30 5°) Dispositif selon la revendication 1, la revendication 2, la revendication 3 ou la revendication 4, caractérisé en ce que l'étage déclencheur est intégré dans le système électronique du système d'anti-dérapiage qui fonctionne avec des étages déclencheurs également sensibles à des seuils d'accélération et de décélération, une réaction des étages déclencheurs individuels entre eux
35 étant empêchée par des diodes prévues aux points d'intersection.

6°) Dispositif selon la revendication 1, la revendication 2, la revendication 3, la revendication 4 ou la revendication 5, caractérisé en ce que, lorsque ledit commutateur est fermé et que le seuil d'accélération de l'étage déclen-
40 cheur est dépassé, la vanne d'admission et l'autre vanne sont amenées dans leurs positions de commutation, lesdites vannes revenant à leurs positions

normales quand l'accélération s'abaisse au-dessous dudit seuil d'accélération.

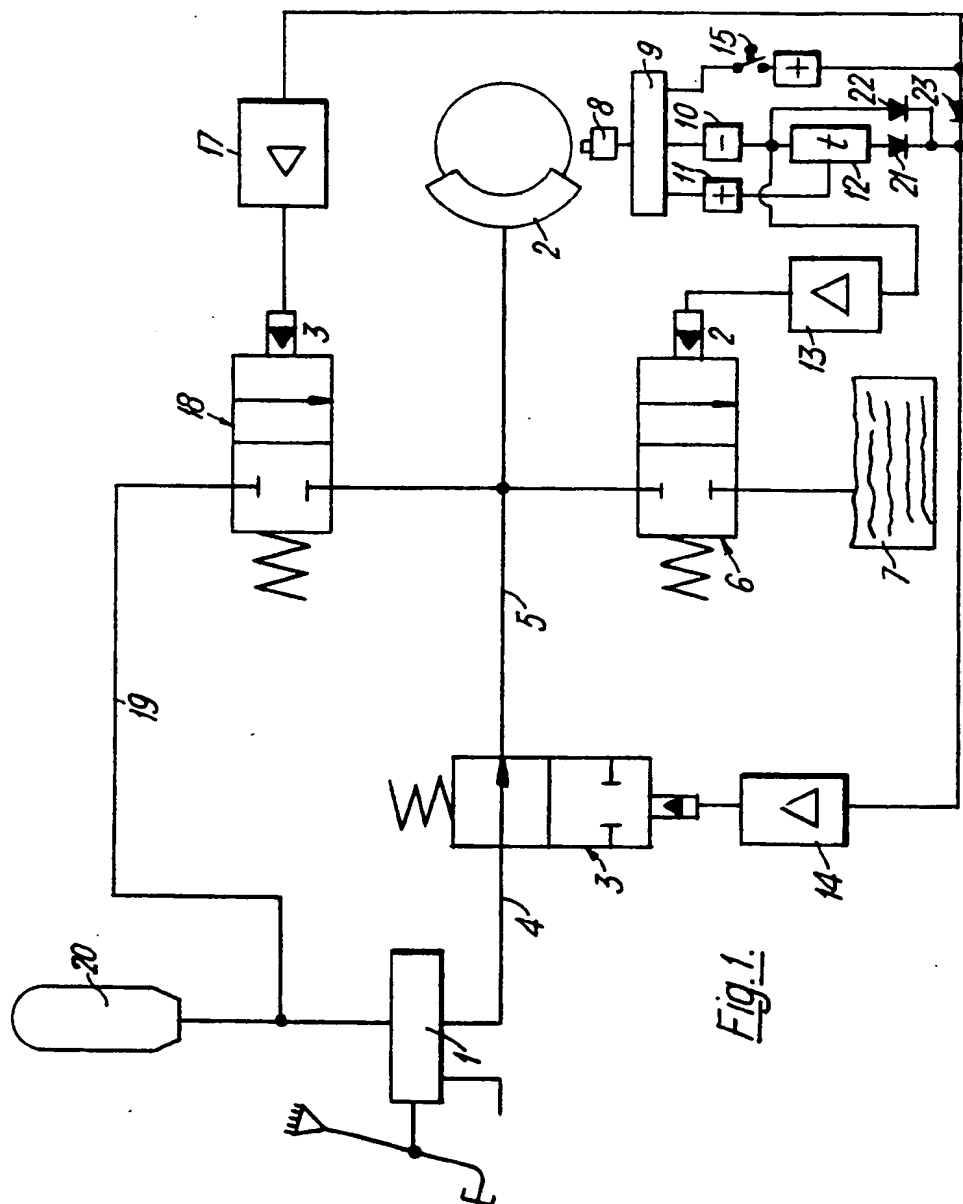
7°) Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que, dans un système d'anti-dérapiage fonctionnant avec une vanne séparatrice et un piston de poussée à commande hydraulique, selon le principe de la dilatation de volume, les vannes qui commandent le déplacement du piston de poussée peuvent être commandées à la fois par les signaux des étages déclencheurs du système d'anti-dérapiage, et par le signal de sortie de l'étage déclencheur qui est sensible au seuil d'accélération excessive.

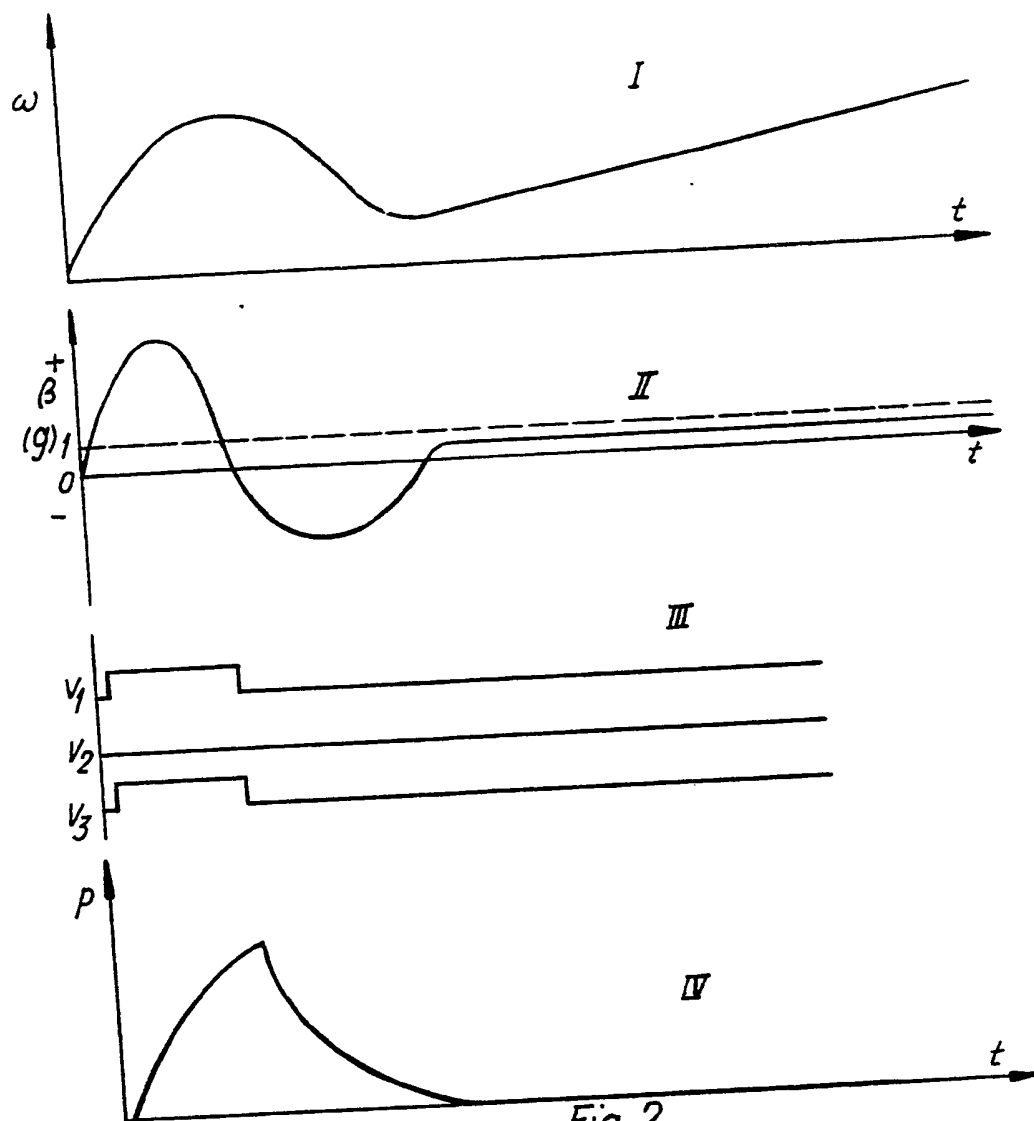
8°) Dispositif selon la revendication 2 et la revendication 7, caractérisé en ce que les enroulements de la vanne électromagnétique normalement fermée et placée entre un accumulateur et la chambre annulaire du piston de poussée, et les enroulements de la vanne électromagnétiques normalement ouverte et placée entre la chambre annulaire du piston de poussée et le réservoir sont connectées en série dans un circuit électrique qui doit être fermé et interrompu par un commutateur mécanique normalement ouvert et par un élément commutateur normalement fermé.

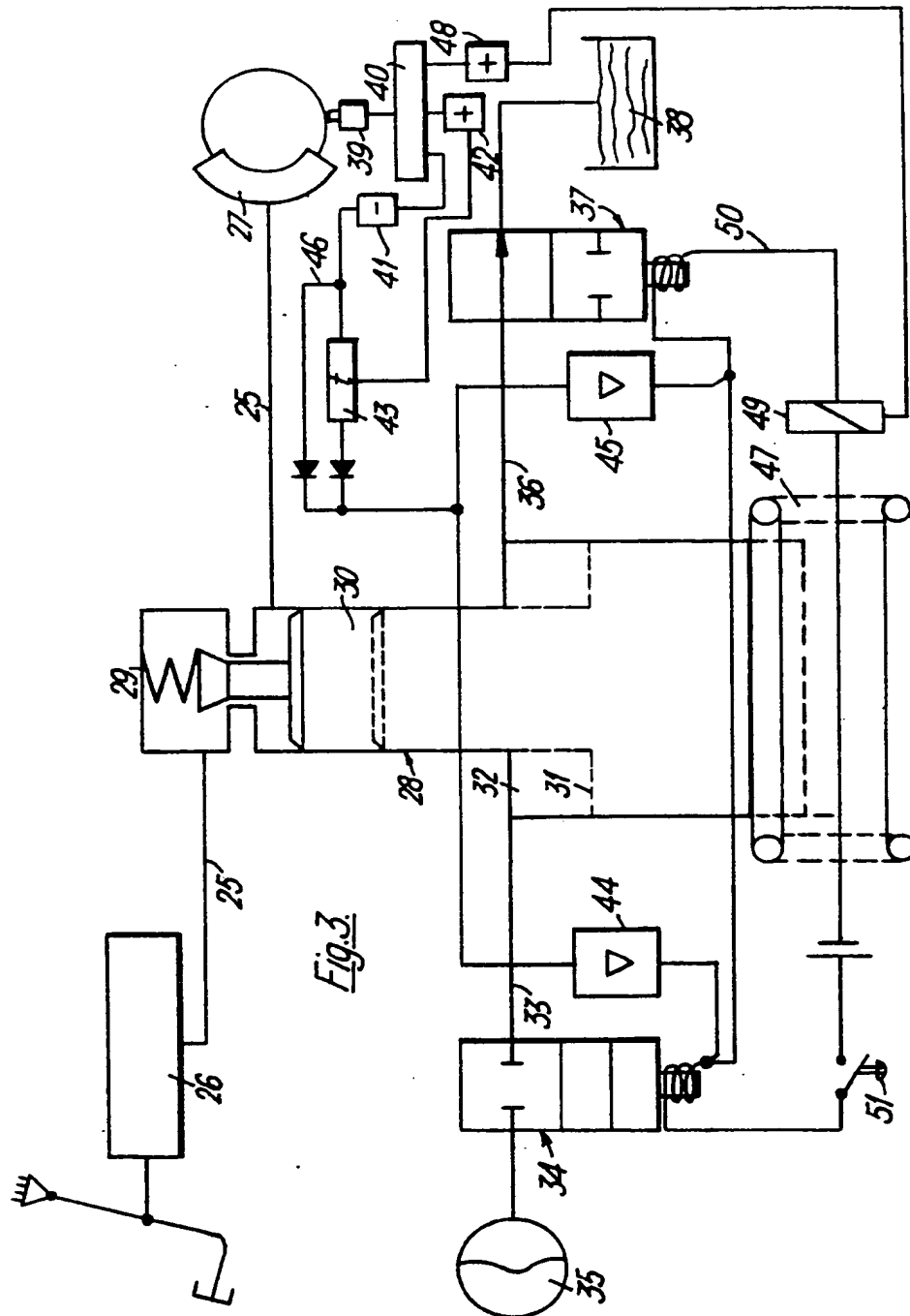
9°) Dispositif selon la revendication 2, la revendication 7 et la revendication 8, caractérisé en ce que l'élément commutateur doit être commandé par le signal de sortie de l'étage déclencheur qui est sensible au seuil d'accélération excessive.

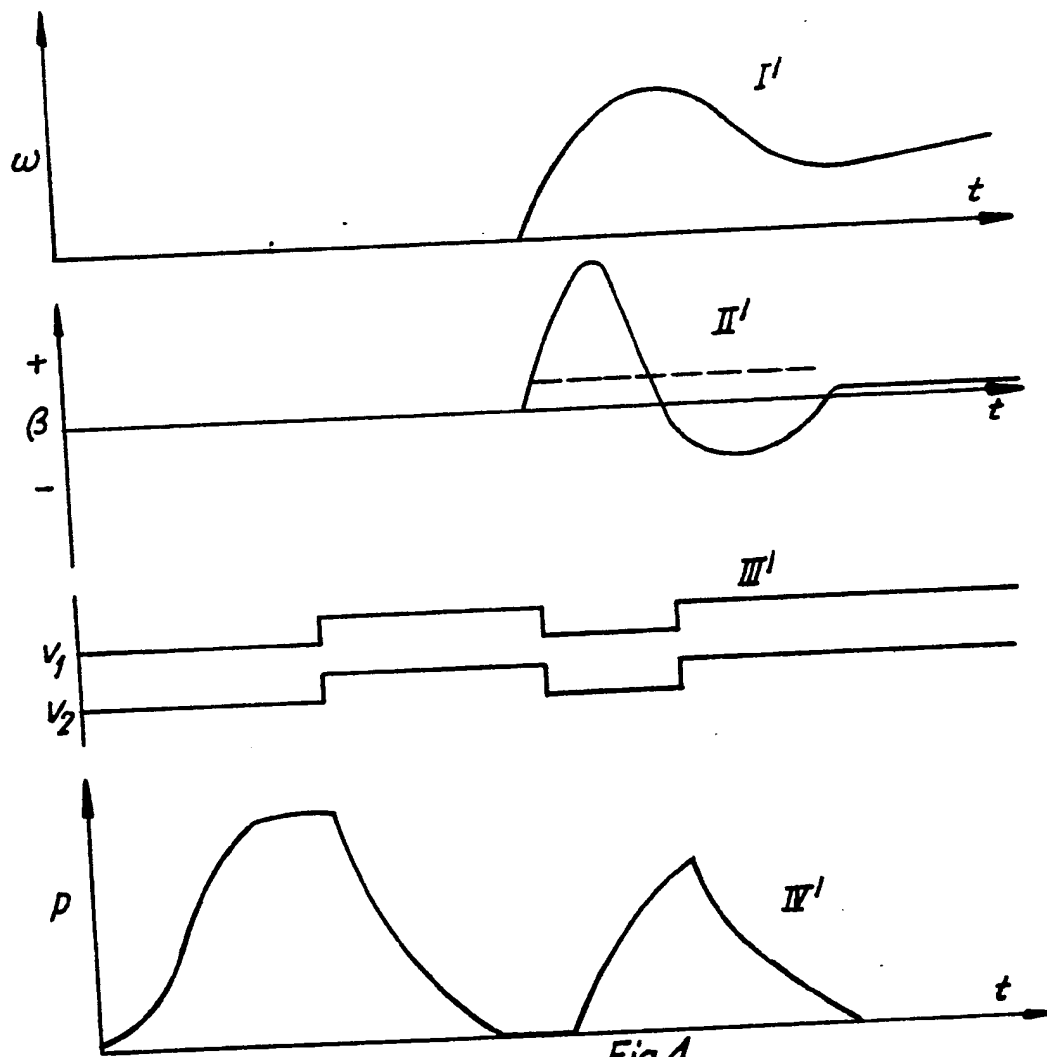
10°) Dispositif selon la revendication 2, la revendication 7, la revendication 8 et la revendication 9, caractérisé en ce que, lorsque le commutateur est fermé et que l'étage déclencheur n'a pas encore été excité, les vannes sont amenées dans leurs positions de commutation et le piston de poussée adopte ainsi une position qui a pour effet de dilater le volume du circuit de freinage et en ce que, après l'excitation de l'étage déclencheur, le circuit de courant d'excitation est interrompu par rapport aux vannes, au moyen de l'élément commutateur, les vannes, ainsi que le piston de poussée, revenant alors à leurs positions initiales et la pression de freinage augmentant.

11°) Dispositif selon la revendication 1, la revendication 2, ou la revendication 7, caractérisé en ce que le seuil d'accélération excessive de l'étage déclencheur est de préférence égal à + 1,0g.



Fig. 2.



Fig. 4.